

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
за матеріалами ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції
«ЕЛЕКТРОННІ ТА МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ:
ТЕОРІЯ, ІННОВАЦІЇ, ПРАКТИКА»

10 листопада 2023 року



Полтава 2023

Синтез регуляторів, які дають найкращі показники якості керування, як правило, являє собою непросту задачу. З іншого боку, через складність, реалізація таких регуляторів часто виявляється економічно невиправданою. У багатьох випадках для автоматизації виробничих процесів використовуються найпростіші і найбільш поширені типи лінійних регуляторів.

Проте так як в даному проекті використовується лише релейний режим керування, достатньо буде спроектувати модель системи автоматизації на логічних елементах, завдяки чому схема виходить доволі проста в проектуванні та дешева в реалізації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Босак А.В. Цифрові системи керування електротехнічними комплексами: комп'ютерний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Інжиніринг автоматизованих електротехнічних комплексів», «Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів» / А.В. Босак, Л.Я. Кулаковський; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,29 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 52 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41530>

2. Кулаковський Л.Я. Теорія автоматичного керування: Лінійні системи: Розрахунково-графічна робота [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Інжиніринг автоматизованих електротехнічних комплексів» / Л.Я. Кулаковський, А.В. Босак; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,08 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 23 с. <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/26330>

AUTOMATED SYSTEM OF CLIMATE CONTROL IN PRODUCTION PREMISES

L. Lievi, ScD, Professor,

M. Yanchenko, Master's student,

National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»

УДК 62.5

С.Г. Кислиця, к.т.н., доцент,

Д.В. Рибак, магістрант

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

АВТОМАТИЗАЦІЯ СИСТЕМИ ХРОМУВАННЯ ВИРОБІВ

На сьогодні для відновлення зношених деталей машин та апаратів, а також для зміцнення та нанесення шарів на поверхню деталей з особливими властивостями у промисловості застосовують різні способи. Хромування –

нанесення хрому або його сплаву на металевий виріб для надання поверхні комплексу фізико-хімічних властивостей: корозійної стійкості, зносостійкості, жаростійкості, високих механічних та електромагнітних властивостей. Раціональне управління та вдосконалення процесів та проведення їх в режимах, близьких до оптимального, неможливо здійснити без автоматизації цих процесів.

Дотримання режиму електролізу та своєчасне коригування електроліту є запорукою отримання доброякісного хромового покриття. Низька якість підготовки поверхні перед покриттям та відступу від встановленої технології є основними причинами виникнення дефектів. З урахуванням вимог до системи автоматизації та враховуючі технологічні необхідності точності та регульованості процесів на рис. 1 представлено систему автоматизації хромування виробів [1].

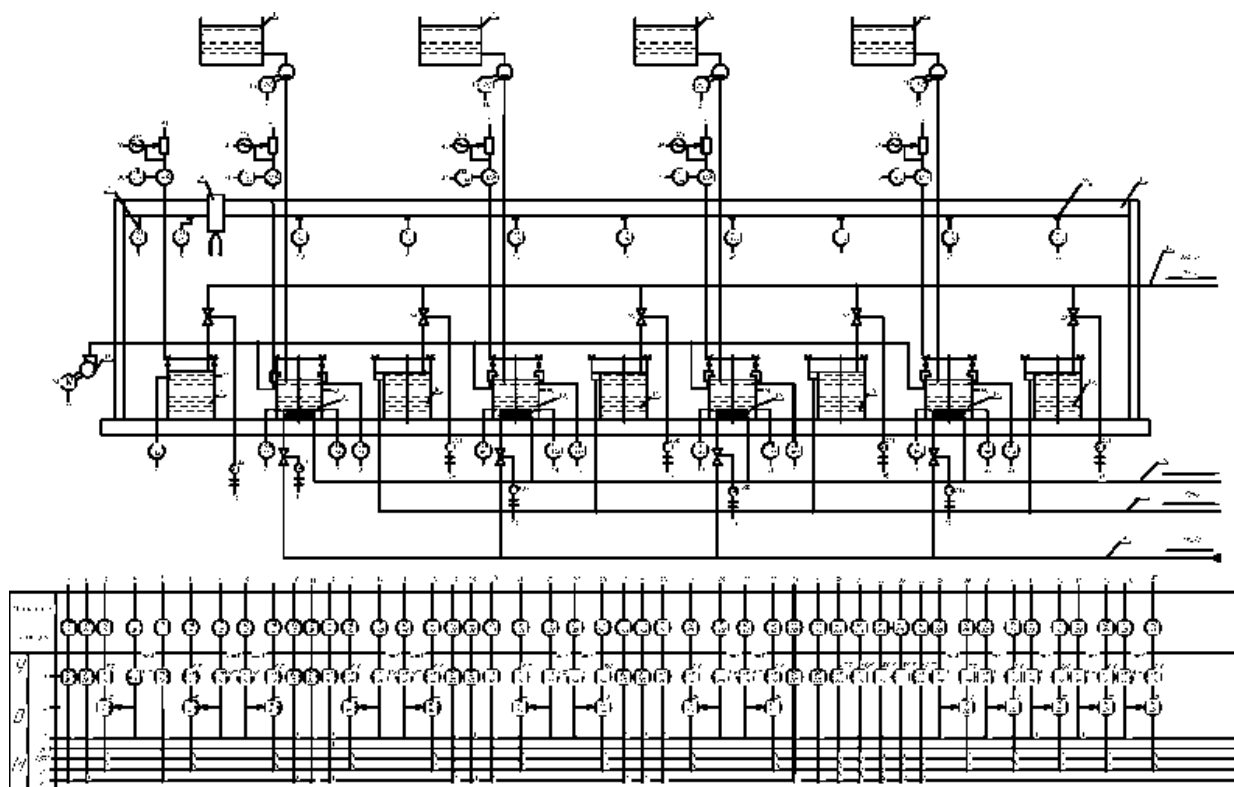


Рис. 1. Запропонована система автоматизації хромування виробів

1 – бак із розчином для знежирення виробів; 2 – бак із стандартним електролітом; 3 – бак із електролітом метакром; 4 – бак із електролітом для декоративного хромування; 5 – автооператор (робот); 6 – рейси; 7 – ванна з водою визначення поверхні деталі; 8 – ванна для знежирення деталі; 9 – ванна для промивання після знежирення; 10 – ванна зі стандартним електролітом для отримання блискучого та молочного хрому; 11 – ванна для промивання виробів після ванни №10; 12 – ванна з електролітом метакром для чорного хромування деталей машинобудування; 13 – ванна для промивання виробу після ванни №12; 14 – ванна для декоративного хромування; 15 – ванна для промивання виробу після ванни №14; 16 – вентилятор для відведення шкідливих випарів із поверхні електроліту; 17 – лінія подачі води у ванні 7, 9, 11, 13, 15; 18, 19 – лінії стоку води; 20 – подача води; 21, 22 – кінцеві вимикачі

Запропонована система автоматизації хромування виробів містить:

- систему контролю та регулювання щільності струму;
- систему вимірювання та регулювання рівня електроліту;
- систему контролю та регулювання температури електроліту;
- систему контролю та регулювання кислотності електроліту.

Підсистема автоматичного регулювання щільності струму є однією з найважливіших. Від її параметрів та характеристик багато в чому залежить якість технологічного процесу.

При побудові підсистеми використовують перетворювачі щільності струму, потужні джерела струму, що регулюються, і узгоджувальні пристрої, що забезпечують узгодження цих перетворювачів і джерел струму. Підсистема складається з автономних регуляторів, число яких дорівнює числу ванн. Сигнал уставки залежно від особливостей виробництва та технологічного процесу задається або за допомогою керуючої ЕОМ за заданою програмою, або залишається постійним.

Ця система побудована на наступних елементах:

- датчики по струму (29а, 30а, 31а, 32а, 33а);
- регулятори (29г, 30г, 31г, 32г, 33г), що відпрацьовують пропорційно-інтегральний закон управління;
- регулюючі елементи (29ж, 30ж, 31ж, 32ж, 33ж), що управляються за сигналами регулятора.

При експлуатації гальванічних ліній рівень електроліту змінюється внаслідок випаровування води та винесення його під час вивантаження виробів. Зміна рівня електроліту при автоматизованому завантаженні може призвести до того, що над частиною їхньої поверхні буде шар електроліту малої товщини або деякі ділянки виявляться в повітрі. Якщо частина деталі виявиться поблизу поверхні електроліту, то нерівномірність розподілу щільності струму цьому ділянці істотно збільшиться. Це обумовлено зміною однорідності електроопору оточуючого середовища. Тому для отримання рівномірної товщини покриття над верхньою частиною деталі повинен знаходитися значний шар електроліту, так щоб оточуюче середовище мало можливість вважатися квазіоднорідним. Для забезпечення цього в автоматизованій системі керування технологічного процесу гальванічної лінії необхідно мати підсистему автоматичної підтримки рівня електроліту. Вона має забезпечувати підтримку рівня не більше від заданого нижнього до заданого верхнього значень [2-3].

Ця система побудована на наступних елементах:

- датчики рівня електроліту (6а, 11а, 16а, 21а);
- регулятори (6г, 11г, 16г, 21г), що відпрацьовують пропорційно-інтегральний закон управління;
- регулюючі елементи (6ж, 11ж, 16ж, 21ж), що керуються за сигналами регулятора.

Систему контролю та регулювання температури електроліту побудована на наступних елементах:

- датчики температури електроліту (5а, 10а, 15а, 20а);

- регулятори (5г, 10г, 15г, 20г), що відпрацьовують пропорційно-інтегральний закон управління;
- регулюючі елементи (5ж, 10ж, 15ж, 20ж), що керуються за сигналами регулятора.

Висока твердість, низький коефіцієнт тертя, жаростійкість і висока хімічна стійкість забезпечує деталям, вкритим хромом, високу зносостійкість навіть у важких умовах експлуатації. Аномально висока твердість блискучого хрому пов'язана з наявністю водню в кристалічній структурі, високим ступенем дисперсності та особливостями кристалічної ґратки. Для проведення якісного процесу електролізу, зокрема регулювання його температури, щільності на рівня та густини струму, необхідна сучасна автоматизована система керування, що мінімізує кількість дефектів та покращить структуру утвореного покриття та його захисно-декоративні властивості [4].

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Автоматизація виробничих процесів : підручник / О.І. Черевко, Л.В. Кінтєла, В.М. Михайлов, О.Є. Загорюлько ; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. — Харків, 2014. — 186 с.*
2. *Автоматизація технологічних процесів і системи автоматичного керування: Навчальний посібник /Барало О.В., Самойленко П.Г., Гранат С.Є., Ковальов В.О. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 557 с.*
3. *Основи проектування хімічних виробництв. Будова обладнання та конструкції підвісних пристроїв для нанесення гальванічних покриттів: навч. посіб. / Л.А. Яцюк, О.І. Букет, Г.С. Васильєв – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 85с.*
4. *Слюсар М.А., Крюкова О.А. Сучасні електроліти та методи хромування /М.А.Слюсар, О.А.Крюкова//Технології та дизайн. – 2019. - №3 (32). – С. 1-8.*

AUTOMATION OF THE CHROME-PLATING SYSTEM OF PRODUCTS

S. Kyslytsia, Ph.D., Associate Professor,

D. Rybak, Master's Student

National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»

УДК 621.34

Н.М. Слепченко, аспірант

О.В. Шефер, д.т.н., професор,

С.Г. Кислиця, к.т.н., доцент

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

МОЖЛИВОСТІ ПОДОЛАННЯ ВПЛИВУ ПЕРЕШКОД НА ПРИЙМАЛЬНИЙ ТРАКТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ

В умовах все більш щільної насиченості радіоефіру, особливе місце займають проблеми, викликані впливом на радіоприймальний тракт перешкод,